@@L0@@# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1519 Jahrgang XXX. 10. 7. XII. 1918

Technische Betrachtungen über Stand und Aussichten des Flugpostproblems.

Von Dipl.-Ing. ROLAND EISENLOHR.

In den Ausführungen unter dieser Überschrift im *Prometheus* Nr. 1505 (Jahrg. XXIX, Nr. 48), S. 421 steht: „In einer nahen Zukunft wird der Traum eines zuverlässigen Verkehrs durch die Luft Wirklichkeit geworden sein.“

Wohl dienen eine Reihe von Projekten zur Begründung dieser Behauptung, aber tatsächlich fehlen heute noch alle Grundlagen, die zu der obigen Annahme führen könnten. Die folgenden Zeilen sollen nicht Träume und Hoffnungen vernichten, sondern es soll nur versucht werden, die Frage des Luftverkehrs, vom Standpunkt des Flugzeugkonstrukteurs und der tatsächlichen heutigen Verhältnisse im Flugwesen, darzustellen.

Die großen Erfolge der deutschen Flugtechnik, ihre schnelle Fortentwickelung während des Krieges, die Überlegenheit gegenüber unseren Feinden durch sorgfältige Erprobung und gewissenhafte Konstruktionsarbeit — nichts davon kann man bezweifeln. Man kann auch ruhig zugeben, daß es heute einen Tag, an dem nicht geflogen werden kann, nicht mehr oder fast nicht mehr gibt. Aber dies darf nur zugegeben werden unter Berücksichtigung der kriegerischen Verhältnisse. Die Wichtigkeit der Luftwaffe ist so ungeheuer geworden, und die Konkurrenz um die Vorherrschaft in der Luft so stark, daß diese eben an sich zwingt, unter allen Umständen, soviel wie möglich die Flugzeuge auf militärische Unternehmungen auszusenden. Aber dies ist eben nur möglich, weil die Lage dazu zwingt, und weil im Kriege mit dem Einsatz von Fliegern und Flugzeugen nun einmal gerechnet werden muß. Im Frieden wird man sich sehr überlegen, an einem Regentage ein Flugzeug zu entsenden. Abgesehen von dem dabei gefährdeten Leben des Führers — von Fluggästen gar nicht zu reden! —, muß eine Behörde, wie z. B. die Postbehörde, auch darauf achten, daß ihr Flugzeugmaterial nicht zu rasch verbraucht wird. In der Luft ist das Flugzeug heute beinahe noch am sichersten, solange der Motor nicht streikt. Aber schon das Herumstehen im Regen, und vor allem der Start und das Landen auf schlechtem Gelände — sei es bei Notlandungen auf freiem Feld oder auf dem Flugplatz bei aufgeweichtem oder verschneitem Boden —, nehmen ein Flugzeug außerordentlich stark mit.

Die Anschaffung und Instandhaltung der Flugzeuge werden schließlich noch die wenigsten Kosten und Arbeiten verursachen, obwohl auf allen Stationen eine nicht geringe Anzahl von Bedienungsmannschaften verfügbar sein muß. Das Wichtigste sind aber doch die Stationen an sich! Da sie in der Nähe größerer Städte liegen müssen, wird der Kaufpreis des Geländes schon ein sehr hoher sein. Dann muß der Flugplatz aber gut hergerichtet, geebnet und abgesperrt werden, Verwaltungsgebäude, Wohngebäude für das Bedienungspersonal, Werkstatträume für Ausbesserungsarbeiten an Flugzeugen, Benzinlager usw. müssen aufgeführt werden, wozu ungeheure Kapitalien allein zum Ausbau einer Flugstrecke erforderlich sein werden.

Aber auch das sind eigentlich Punkte von zweiter Bedeutung, die auf irgendeine Weise immer lösbar sein werden, ja unter Umständen sogar auch bald ausgeführt wären.

Um aber eine Rentabilität zu ermöglichen, muß sich die Luftpost oder der Luftverkehr allen anderen Beförderungsmitteln überlegen erweisen. Und das ist die große Frage, wieweit dies möglich ist.

Es soll zunächst nur der Postverkehr, nicht der mit Personenbeförderung, betrachtet werden. Es ist klar, daß nur größere Flugstrecken einen Wert haben, denn jede Zwischenlandung birgt Gefahrmomente und unverhältnismäßig

langen Aufenthalt. Es können ja auch Postbeutel unterwegs abgeworfen werden — wobei allerdings die zahlreichen heutigen Feldpostpaketchen mit Eiern schlecht wegkommen. Aber hier schon ist die Frage: wie gelangen die Postbeutel mit den Antwortschreiben von den Zwischenstationen zu den Hauptstellen, an denen sich Landungsplätze befinden?

Ist nun eine Hauptstrecke mit etwa 250 km = 2 Stunden Flugzeit überwunden, so muß wohl stafettenartig ein neues Flugzeug weiterfliegen. Bei 2 Stunden Flugzeit kann aber durch Gegenwind schon immer ½—¾ Stunde Verspätung eintreten, durch Verzögerung beim Start (Nichtanspringen des Motors) noch mehr. Also mindestens 1 Stunde muß zwischen Ankunft und Abfahrt der Stafettenflugzeuge sein, d. h. die Geschwindigkeit von etwa 135 km reduziert sich um $^1/_3$, so daß nunmehr nur mit einer Durchschnittsbeförderungszeit von 90 km für die Stunde gerechnet werden darf. Später wird man ja wohl auch etwas höhere Geschwindigkeiten erzielen. Es spielt dabei keine Rolle, ob dasselbe Flugzeug nun etwa eine 1500 km lange Strecke mit Zwischenlandungen durchfliegt, oder ob die Strecke durch 6 Stafettenflugzeuge zu je 250 km zurückgelegt wird. Die Durchschnittsgeschwindigkeit wird etwa dieselbe bleiben.

Aber nun eine neue Hauptfrage: Soll auch nachts geflogen werden? Jeder wird „Natürlich" antworten, ohne die Schwierigkeiten zu kennen, die eine Nachtflugpost mit sich bringen wird. Wenn aber überhaupt die Flugpost der Eisenbahn gegenüber konkurrenzfähig werden will, muß sie unbedingt auch nachts arbeiten. Das ist gleichbedeutend mit einem erheblich größeren Einsatz an Material und der Forderung einer beträchtlichen Flugzeugreserve. Unter günstigsten Verhältnissen wird sich heute etwa eine Strecke von 1500—1800 km an einem Tage erreichen lassen. Fällt aber nur ein Flugzeug unterwegs aus, oder wird an einem Platz der Staffettenanschluß nicht mehr erreicht, so ist der ganze Eilverkehr hinfällig, denn in zwei Tagen bringt die Eisenbahn mit nahezu unbedingter Sicherheit einen Brief 1800 km weit, und sowohl das Risiko als auch die Kosten werden unverhältnismäßig geringer sein.

Demgegenüber ist zu beachten, daß natürlich nicht überallhin Eisenbahnen führen, diese außerdem sowohl an sich nicht den kürzesten Weg einhalten, als auch durch Überquerung von Höhenzügen sehr beträchtliche Hindernisse finden, die von dem Flugzeug leicht überwunden werden können. Wie aber steht es nun mit den Hindernissen für Flugzeuge? Ein absolut unüberwindliches bildet der Nebel. Schon leichter Nebel macht das Fliegen unmöglich, und an einer Reihe von Tagen im Jahr ist nun doch damit zu rechnen. Leider ist der Nebel dort gerade am häufigsten und am gefährlichsten, wo das Flugzeug die meiste Aussicht hätte, nämlich bei Wasserwegen. Ohne Zweifel würde ein Luftpostdienst über den Kanal, oder nach Dänemark und Schweden, den größten Vorteil bringen, weil dort nur das langsame Schiff als Konkurrent auftritt. Aber hier machen die Nebelgefahren alle Pläne illusorisch. Denn man kann beim Aufgeben eines Briefes nicht damit warten, ob beim nächsten Zeitpunkt für die Flugpost Nebel herrscht oder nicht.

Bei gebirgigen Gegenden fällt der Nachteil, daß das Flugzeug nur bei größeren, ebenen Plätzen landen kann, zu stark ins Gewicht. Alle Zwischenstationen bleiben von den Vorzügen der schnelleren Beförderung durch die Luftpost unberührt. Da auch hier der Verbrauch an Flugzeugmaterial wieder ein besonders hoher sein wird, kann — wenn nicht noch ganz große Wendungen im Flugzeugbau auftreten — in absehbarer Zeit mit einer Rentabilität nicht gerechnet werden. Die Luftpostbriefe müßten viel teuerer werden als die ausführlichsten Telegramme, die aber doch wenigstens immer in verhältnismäßig kurzer Zeit und unbedingt sicher eintreffen. Außer dem Telegramm findet das Postflugzeug noch einen weiteren Konkurrenten im Postautomobil. Und dieses zeigt am deutlichsten die Entwicklungsgeschwindigkeit. Wie unendlich langsam nur ging wegen der großen Unwirtschaftlichkeit die Automobilisierung der Post auf größere Strecken, z. B. im Gebirge, vor sich. Meist begnügt man sich heute noch mit dem Pferdebetrieb!

Alle die erwähnten Gesichtspunkte sind zunächst gewählt für unsere kultivierten, europäischen Länder. Noch viel trauriger sieht es aber bei Luftpostverbindungen etwa in Afrika oder Asien aus. Lassen wir dem Lord Montague seine großen Reden, und bewerten wir sie nicht höher als sonstige Kriegspropagandareden in England! Und die Flugverbindungen in den französischen Kolonien Nordafrikas — sie bilden eines der traurigsten Kapitel in der Geschichte des Flugwesens. Wohl ist es einige Male sogar Verbänden von 4—6 Flugzeugen geglückt, die vorgeschriebenen Strecken zu durchfliegen. Von manchen der kühnen Piloten, die jene Strecken zu überqueren versuchten, liegen heute die Skelette, von der Tropensonne gebleicht, von Hyänen zernagt und vom Wüstensande verweht, in afrikanischer Erde, nachdem die Bedauernswerten tagelange Märsche ohne Proviant von der Notlandungsstelle aus versucht hatten, um endlich vor Hunger und Ermattung dem Wahnsinn zu verfallen und fern von jeder menschlichen Kultur zu verschmachten!

Von einem dieser Unglücklichen wurde ein Tagebuch aufgefunden, in dem er sein und seiner drei Leidensgenossen Schicksal aufgezeichnet hat. Ein solcher Unfall im Jahre über afrikanischer Wüste oder über dem Weltmeer unterbindet jeden Personenflugverkehr und den größten Teil des Postverkehrs. Man wird nur noch nichtssagende Ansichtspostkarten für Sammler einer so unzuverlässigen Flugpost anvertrauen — und dafür darf man weder das Leben auch nur eines Postfliegers, noch das wertvolle Flugzeugmaterial aufs Spiel setzen.

Wohl bilden Fälle wie der obige besonders krasse Beispiele. Aber auch in etwas mehr bewohnten Gegenden, wie z. B. Mesopotamien, Indien und Nordsyrien, ist die Gefahr groß. Überall in den Tropen ist aber ein weiterer Feind des Flugwesens der feine Flugstaub, der selbst in großer Höhe anzutreffen ist und für Motoren etwa die gegenteilige Wirkung hat wie Schmieröl. Man muß also in jenen Breiten mit besonders viel Motorpannen rechnen, d. h. für dort wird ein Luftpostverkehr in absehbarer Zeit auch nicht durchführbar sein.

Von finanziellen Grundlagen wollen wir hier nicht sprechen. Aber die angeführten Hindernisse, die durch die Technik etwa noch behoben werden könnten, sind schon so ungeheuer groß, daß man sich nicht verhehlen kann, daß noch viele Jahre darüber hingehen werden, bis wir einen geregelten Flugpostbetrieb haben werden. Es hat hier keinen Wert, sich eine große Zukunft vorzuzaubern, sondern festen Blickes müssen wir den Schwierigkeiten entgegensehen und uns freuen, wenn unsere Lebensarbeit der Überwindung solcher Hindernisse gewidmet ist. Damit kommen wir dem Ziel besser — und auch rascher entgegen. Verfrühte, zu Fehlschlägen führende Unternehmungen dieser Art würden nur vom rechten Weg ableiten und die Entwicklung hemmen.

Daß wir sofort nach dem Kriege, bei dem dann auftretenden Überschuß an guten Flugzeugführern und an Produktionsfähigkeit der Flugzeugfirmen, einen Schönwetter-Sonntags-Nachmittags-Ausflugverkehr auch für Personen haben werden, daran ist nicht zu zweifeln. Das ist aber Sport und hat mit Luftverkehr nichts zu tun. Denn Geld, Wirtschaftlichkeit, Regelmäßigkeit, Zeiteinhalten und das Durchfliegen bestimmter Strecken kommen da gar nicht in Betracht. Ein solcher Betrieb wird ja auch nicht der Post, sondern etwa einem Lunapark angegliedert.

Wie das letzte Jahrhundert von Jahrzehnt zu Jahrzehnt eine Vervollkommnung der Verkehrsmittel für Straßen, Schienen und Seewege mit sich gebracht hat, so wird das XX. Jahrhundert der Entwicklung des Luftverkehrs gewidmet sein. Aber es wird viele Jahre schwerer Arbeit von Konstrukteuren und Fliegern kosten, und vielleicht wird das Luftverkehrsflugzeug dann in einigen Jahren da sein — ob es dann wohl noch Ähnlichkeit mit heutigen Flugzeugen haben wird? [3730]

Bei den Perlfischern Arabiens.

Von Alfred Heinicke.

Mit fünf Abbildungen.

(Schluß von Seite 70.)

Die während des Tages geförderten Austern werden am nächsten Morgen, soweit sie nicht selbst sich geöffnet haben, aufgebrochen. Früher warf man die Schalen zurück ins Meer; heute bilden sie einen wertvollen Handelsartikel, Tausende von Kisten verlassen jedes Jahr Bahrein. Sorgfältig werden die Perlen vom Eigner des Bootes gesammelt, Gewicht, Größe, Form, Farbe und Glanzspielen dabei eine wichtige Rolle. Es gibt flache Perlen, runde, ovale, weiße, gelbe, rosa, goldene, blaue, grüne, matte, schwarze und endlich die kleinsten Samenperlen; gleich winzigen Sandkörnchen.

Abb. 22.



Typen von Perlfischtauchern, die von allen Plätzen des Golfes nach Bahrein zur Saison reisen.

Ist die Tauchzeit zu Ende, so kann man in den Kaffeehäusern die Ernte bewundern. Jeder Händler trägt sie in der innersten Brusttasche, wenig Platz nehmen diese großen Werte ein. In rote Lappen eingeknüpft, in kleine Blechdosen verpackt, bringt er sie täglich in den

Abb. 23.



Vier Typen von Arabern im Persischen Golf in Lingah, eine Hafenstadt im Golf und in Bahrein, welche mit Perlen handeln.

Basar. Bei Kaffee und Kalian (Wasserpfeife) wird gefeilscht. Da sitzen diese pittoresk gekleideten Menschen zusammen, erregt sind ihre bronzenen Gesichter, die Augen glühen, und die kleinen Dinger, die ihr ganzes Sinnen und Trachten in Anspruch nehmen, wandern von Hand zu Hand. Jeder Händler hat eine kleine Balkenwage sofort bereit, wenn es gilt, besonders wertvolle, prächtige Exemplare zu wiegen. Oder das Ta-us wird in Anwendung gebracht, ein geschickt konstruierter Apparat, mit mehreren übereinander angebrachten Sieben, ein jedes mit anderer Lochweite. Eine Handvoll Perlen werden ins obere Sieb geschüttet. Die großen, die nicht durchfallen, sind von Erbsengröße und heißen Ras. Sie gelten als die wertvollste Durchschnittsware. Die nächst kleineren werden Batn und die im untersten Sieb zurückbleibenden Dhail benannt. Staubperlen kann man ganze Beutel voll sehen, sie werden im Pauschal nach Gewicht abgegeben. Ehe diese Schätze der See auf die europäischen Märkte geschickt werden, schütten die Araber sie in ein Gefäß, welches halb mit braunem Zucker gefüllt ist. Täglich werden sie eine Zeitlang gut durchgeschüttelt. Dieses einfache Verfahren soll ihnen den zarten, duftigen Glanz bewahren. Auf alle Partien, die ausgeführt werden, erhebt der Scheik von Bahrein eine bestimmte Abgabe, trotz des großartig betriebenen Schmuggels fließt ein hübsches Einkommen in seine Tasche. —— Neben der Perle spielt der Durchgangshandel mit dem nahen Festland eine wichtige Rolle auf der Inselgruppe. Die schmucken arabischen Küstenfahrer, Bugalows genannt, vermitteln den Verkehr. Wer nach El Hassa, Nedj und den im Innern gelegenen Provinzen Waren schicken will, kann an der Ostküste nur den Weg über Bahrein benutzen.

Wie ein mächtiges Tor, das englische Selbstsucht gegen alles Völkerrecht sich gesichert hat, liegt der Archipel vor Ojeir, dem kleinen türkischen Hafen auf dem Festland. Gefällt es England, den Weg zu sperren, so ist das gesamte, von diesem Handel abhängige Hinterland, ihm preisgegeben. Jede Woche vor dem Kriege verließen Hunderte mit Reis, Baumwollwaren, Zucker, Tee, Gewürzen, Eisen, Kupfer beladene Kamele das kleine türkische Zollhaus. —

Sind die Dünen der Küste passiert, ist der wehende, türkische Halbmond verschwunden hinter ihnen, beginnt bereits das fruchtbare El Hassa. Die herrlichsten Gärten und Dattelwälder von El Hofhuf, der ersten Oase, sind das Paradies dieser Provinz. Mit vielen reichen, unterirdischen Wasseradern durchsetzt, wird es von den Arabern das Land der silbernen Quellen und Bäche genannt. Unzählige warme Adern springen in der Nähe der herrlichen Oase aus dem Boden und segnen die blühenden Anpflanzungen ringsum. In der Umgebung von El Hofhuf findet man weite Strecken des besten

Abb. 24.



Boothafen und Perlfischboote in Bahrein.

Bodens brach liegen, weil es an Arbeitskräften mangelt. Die Einwohnerzahl dieser einen, als Beispiel hervorgehobenen Oase, ist unsicher. Nach Angabe der türkischen Behörden sollen 30 000 diese Flächen mit Indigo, Baumwolle, Reis, Früchten, Gemüsen, Zuckerrohr und Datteln bebauen. Unter schattigen Palmen wird ein lebhafter Handel getrieben, da gibt's getrocknete Fische, Holz, gesalzene Heuschrecken, ein besonderer Leckerbissen der Araber, Sandalen, Kamelwolle, Metalle und viele englische Baumwollwaren. — Aus allen Himmelsrichtungen treiben die Beduinen lebendes Vieh, besonders Schafe und Ziegen, an. Edle Pferde werden hier für Indien angekauft. Ein schwungvoller Handel, den englischer Egoismus sich gesichert, geht über diese Oase ins Innere der großen Halbinsel. — — —

Als die sandige Küste Bahreins meinen Blicken entschwand, unterstrich ich in meinem Tagebuch mit Rotstift die bedeutungsvollen Worte eines dort wirkenden Missionars: „Die Bahreininseln sind bereits seit Jahren stillschweigend dem englischen Weltreich einverleibt, obgleich die Türkei sie als ihren rechtmäßigen Besitz und der Scheik auf Muharrek, der größten Insel, sich noch als ihr unabhängiger Herr betrachtet. Soweit es diplomatisch nötig ist, wird aber dieser Archipel vom englischen Ministerresidenten des Golfes in Bushähr regiert." Die Herren jenseits des Ärmelkanals haben mit der Besitzergreifung Bahreins den Türken ihr Land einfach genommen und taten es in der festen Voraussetzung, daß die Regierung am Goldenen Horn nie imstande sein würde, ihre rechtmäßigen Anrechte auf den Besitz der Perlinseln zu verfechten. Leider wird ja auch der Ausgang des Weltkrieges hier eine Wandlung nicht schaffen und den Osmanen nicht wieder zu all den Ländermassen am Persergolf verhelfen, die ihnen das weltherrschaftlüsterne England genommen. [3210]

RUNDSCHAU.

Von der Kraftübertragung und ihren Hilfsmitteln.

Die Kräfte, die zahllosen großen und kleinen Energiemengen, die wir in allen Zweigen wirtschaftlicher Tätigkeit, besonders aber in Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft und Verkehr gebrauchen, können wir natürlich nicht immer gerade da verwenden, wo wir sie erzeugt haben, wir müssen vielmehr in fast allen Fällen Kräfte von der Erzeugungsstelle, von der Kraftmaschine zu ihrer bzw. ihren Verwendungsstellen, den Arbeitsmaschinen, bringen, müssen auch meist eine an einer Stelle erzeugte größere Energiemenge auf viele verschiedene Verwendungsstellen verteilen, deren jede von der benachbarten und von der Erzeugungsstelle räumlich entfernt ist, wir müssen mit Kraftübertragung arbeiten.

Für diese Übertragung von Kräften auf größere und kleinere Entfernung mit oder ohne gleichzeitige Verteilung von Kräften stehen uns Hilfsmittel verschiedener Art zu Gebote. Als das einfachste und direkteste Kraftübertragungsmittel muß wohl die Welle angesehen werden, die beispielsweise bei einem Dampfer die in der Schiffsdampfmaschine erzeugte Kraft — die hin und her gehende Bewegung des Dampfmaschinenkolbens wurde durch die Kurbel in die drehende Bewegung der Welle verwandelt — von etwa der Schiffsmitte über die ganze Länge des hinteren Teils des Schiffsrumpfes hinweg bis an dessen Ende überträgt, wo durch Vermittlung der auf dieser Welle sitzenden Schraube die Kraft zur Fortbewegung des Schiffes nutzbar gemacht wird. Auch die Welle eines Elektromotors wird häufig mit derjenigen einer in unmittelbarer Nähe, vielfach auf der gleichen Grundplatte stehenden Arbeitsmaschine, einer Kreiselpumpe, direkt gekuppelt, d. h. die Motorwelle wird so verlängert, daß auf ihr auch die umlaufenden Teile der Arbeitsmaschine sitzen, so daß die Kraftübertragung, wie beim Dampfer, lediglich durch die Welle geschieht.

In ähnlicher Weise werden mehr oder weniger lange Wellenstränge bei allen unseren Triebwerken (Transmissionen) als Kraftübertragungs- und Verteilungsmittel verwendet, doch sind solche Triebwerke nicht so direkte Kraftübertragungsmittel wie die Schraubenwelle des Dampfschiffes oder die mit der Kreiselpumpenwelle direkt gekuppelte Welle des Elektromotors, denn von der Kurbelwelle oder dem Schwungrad der Dampfmaschine muß die Kraft erst durch ein anderes Kraftübertragungsmittel, den Treibriemen oder die Treibseile, auf die Triebwerkwelle übertragen werden, während bei der reinen Kraftübertragung durch die Welle kein Zwischenglied, kein zweites Kraftübertragungsmittel benötigt wird, da man die Kupplung zweier Wellen wohl nicht als solches ansehen kann.

Die erwähnte, zweite Art von Kraftübertragungsmitteln, Treibriemen oder Treibseile aus Hanf oder Draht, die nur gemeinsam mit dem erstgenannten, der sich drehenden Welle Verwendung finden können, da sie Kräfte von einer Welle auf eine zweite in mehr oder weniger großer Entfernung gelegene übertragen, sind Zugorgane. Sie werden in sehr ausgedehntem Maße verwendet und dienen einmal zur Kraftübertragung von der Kraftmaschine auf die Hauptwelle der Triebwerke und von dieser wieder auf Nebenwellen und die Antriebsräder der Wellen der einzelnen Arbeitsmaschinen. Zu

den als Kraftübertragungsmittel gebräuchlichen Zugorganen gehört dann auch noch die Treibkette, die besonders für kürzere und mittlere Wellenabstände verwendet wird und vielfach auch zur Kraftübertragung und Kraftverteilung innerhalb größerer Arbeitsmaschinen, die mit Hilfe mehrerer Wellen als Kraftübertragungsmittel die ihrem Antriebsrade zugeführte Kraft verteilen und an die verschiedenen Stellen der Maschine übertragen, wo sie zur Wirkung, zur Arbeitsleistung gebracht werden sollen.

Bei dieser Kraftübertragung und Kraftverteilung innerhalb einzelner Arbeitsmaschinen handelt es sich natürlich um meist kleinere Wellenabstände. Für derartige Kraftübertragungen auf kürzeste Entfernung besitzen wir neben der Treibkette auch in den Zahn- und Reibungsrädern noch nahezu unmittelbar wirkende Kraftübertragungsmittel, die auch zuweilen zur direkten Kraftübertragung von einer Arbeitsmaschine auf eine Kraftmaschine, beispielsweise von einem Elektromotor auf eine Kolbenpumpe, Anwendung finden. Besonders die Zahnräder sind außerordentlich vielseitig verwendbare und sehr viel verwendete Kraftübertragungsmittel, während die Reibungsräder weniger häufig Anwendung finden.

Jedes dieser Kraftübertragungsmittel, Welle, Treibriemen, Treibseil, Treibkette, Zahnrad und Reibungsrad, hat seine Vorzüge und seine Nachteile, allen gemeinsam aber ist der große Nachteil, daß sie die Kräfte nur unter verhältnismäßig großen Verlusten, mit einem schlechten Wirkungsgrade, übertragen können. Die lange Schraubenwelle des Dampfers, und alle anderen Wellen verzehren Arbeit durch die Reibung in den Lagern, deren Zahl, und damit deren Arbeitsverlust mit der Wellenlänge wächst, die Zahnräder verursachen ebenfalls erhebliche Arbeitsverluste durch Reibung, Stöße, Gleiten usw., und bei Riemen und Seiltrieben machen sich der Gleitverlust und die durch die Spannung des Zugorganes vermehrte Lagerreibung der Wellen unliebsam bemerkbar. Am geringsten sind die Arbeitsverluste durchweg bei der Treibkette, doch betragen sie auch bei dieser Art der Kraftübertragung selbst im günstigsten Falle noch mehrere Prozent der übertragenen Kraft.

Ein weiterer gemeinsamer Nachteil der erwähnten Kraftübertragungsmittel ist der, daß sie alle nur drehende Bewegung übertragen, so daß, wenn an der Verwendungsstelle der übertragenen Kräfte eine andere Art der Bewegung, beispielsweise eine hin und her gehende, die sehr häufig vorkommt, erforderlich wird, noch eine Bewegungsumsetzung durch Kurbeln oder andere Einrichtungen stattfinden muß, die wieder Arbeitsverlust verursacht und das letzte Stück des Weges der Kraftübertragung unter Umständen erheblich kompliziert.

Nun kann man zwar nicht daran denken, Kräfte ganz ohne Verluste von der Erzeugungsstelle zur Verwendungsstelle zu bringen, aber die sich addierenden und dadurch zu beträchtlicher Größe anwachsenden Verluste, die entstehen, wenn man von einer Dampfmaschine durch Triebwerke, Wellen, Seile und Riemen die Kraft auf das Antriebsrad einer Arbeitsmaschine überträgt, und sie innerhalb derselben wieder durch Wellen, Treibketten und Zahnräder an die verschiedenen Verwendungsstellen etwa einer großen Druckereimaschine bringt, diese Verluste können doch stark vermindert werden, wenn man sich auf einem Teile dieses langen Weges zwischen Krafterzeugung und Kraftverwendung nicht der gebräuchlichen Kraftübertragungsmittel bedient, sondern eines Kraftträgers, deren wir auch mehrere besitzen.

Als solcher Kraft- oder Energieträger ist uns der gespannte Wasserdampf am geläufigsten, der in Rohrleitungen leicht auf große Entfernungen hin fortgeleitet und leicht verteilt werden kann. Der Dampf trägt aber die ihm innewohnende Energie in der Form der Wärmeenergie, und das zwingt uns, sofern wir nicht zum Heizen, Kochen, Verdampfen, Trocknen usw. die Wärmeenergie direkt verwenden wollen, sie erst wieder an der Verwendungsstelle in kinetische Energie umzusetzen, was mit Hilfe einer Dampfmaschine unter namhaften Arbeitsverlusten geschehen muß, ganz abgesehen von der dadurch bedingten Komplizierung der Kraftübertragung, besonders wenn noch eine Umsetzung der drehenden Bewegung der Dampfmaschine wieder zurück in eine hin und her gehende erforderlich wird, so daß der Dampf als eigentlicher Kraftträger, als Träger kinetischer Energie in dem Sinne, wie Zahnräder, Wellen, Riemen, Seile, Treibketten Übertragungsmittel kinetischer Energie sind, nicht in Betracht kommt.

Eine sehr große Ähnlichkeit mit dem Dampf besitzt das Gas als Kraftträger, Steinkohlengas aus Gaswerken oder Kokereien, Generatorgas, Wassergas, Hochofengas usw. Alle diese Kraftgase sind lediglich Träger von Wärmeenergie, die an der Verwendungsstelle durch Gasmaschinen erst wieder in kinetische Energie umgesetzt werden muß. Den Vorzug hat allerdings das Gas als Kraftträger vor dem Dampf, daß es unter viel geringeren Verlusten über große Entfernungen geleitet werden kann, als der Dampf, der schon allein durch die Abkühlung große Energieverluste erleidet, zu denen noch Reibungsverluste in den Leitungen und direkte Dampfverluste durch Undichtigkeiten kommen, während bei der Fortleitung von Gas in Rohrleitungen gar keine Energieverluste, sondern nur die durch Undichtigkeiten verursachten direkten

Gasverluste, Stoffverluste, Verluste am Kraftträger selbst in Betracht kommen. Man verwendet deshalb in ständig steigendem Maße das Gas als Kraftträger über Entfernungen — Ferngasleitungen —, für die eine Fortleitung von Dampf gar nicht in Erwägung gezogen werden kann.

(Schluß folgt.) [3813]

SPRECHSAAL.

Eigenartige Lichterscheinung auf See. Erklärung zur Beobachtung von M. Steinbrück. Im *Prometheus* Nr. 1509 (Jahrg. XXIX, Nr. 52), S. 459 wurde eine sehr gute Beobachtung über eine allerdings schon sehr bekannte, atmosphärische Strahlenerscheinung veröffentlicht und um ihre Erklärung gebeten. Es handelt sich um eine farbige Lichterscheinung, die von einem Leser dieser Zeitschrift beobachtet wurde und unter dem Namen „Anthelium" bekannt ist. Sie wurde in Deutschland zuerst auf dem Brocken beobachtet und „Brockengespenst" oder „Berggeist" genannt. Auch die beiden Aeronauten Flammarion und Tissandier konnten sie häufig im Luftballon beobachten, und von letzterem sind auch viele Photographien und Zeichnungen hierüber hinterlassen worden. Der spanische Gelehrte Ulloa sah dieses prächtige Phänomen in den Anden, und er war es, der zuerst eine genauere Untersuchung und Erklärung dieser Erscheinung veröffentlichte. Nach ihm wurde diese Erscheinung „Ulloaszirkel" genannt und unter diesem Namen in das Gebiet der atmosphärischen Strahlenbrechung eingereiht.

Die „Aureole", wie man dieses Phänomen auch noch bezeichnet, kann unter günstigen Verhältnissen dann beobachtet werden, wenn man vor sich eine Nebelwand hat und sich selbst auf einer isolierten Höhe, einem steilen Berge oder im Luftballon befindet. Weitere Bedingungen, die zur Erscheinung des „Ulloaszirkels" nötig sind, erfordern noch, daß die Sonne genau im Rücken des Beobachters steht, die Luft vollkommen ruhig ist, und die vorangegangene Bildung des Nebels allmählich stattgefunden hat. Diese allmähliche Kondensation des Wasserdampfes bewirkt nämlich die Entstehung von Seifenblasen ähnlichen Wasserbläschen, die also hohl sind und von den wassererfüllten Nebeltröpfchen in der Wirkungsweise ihrer Lichtbrechung sich sehr unterscheiden. Ferner entstehen bei allmählich beginnender, schwacher Kondensation gleichmäßig große Bläschen, die das Zustandekommen einer guten „Aureole" wesentlich erleichtern.

Betrachten wir nun den speziellen Fall, der auf See beobachtet wurde, so entsprechen alle seine Einzelheiten den obengenannten Bedingungen, die für das Auftreten eines „Antheliums" erforderlich sind.

Die Nebelbildung über dem Wasser wird in den meisten Fällen sehr allmählich eintreten, da die über dem Wasser lagernde Luftschicht sich durch die hohe, spezifische Wärme des Wassers nur allmählich abkühlen kann. Die langsame, schwache Kondensation hat also in dem Falle, der uns hier gerade von Interesse ist, einen Nebel von kleinen, gleichmäßigen Wasserbläschen bewirkt. Das Wasser war spiegelglatt, also war auch die Luft still. Der Beobachter befand sich auf dem Schiff wie auf einer isolierten Höhe.

Um eine Erklärung dieses Phänomens zu geben, sei zuerst die Schattenbildung vom Schiff und Beobachter erwähnt, die weiter nichts war als eine ganz gewöhnliche Schattenbildung.

Der helle Halbkreis, der sich in einer scheinbaren Entfernung von 50 m auf der der Sonne abgewendeten Seite bildete, war nur ein gewöhnlicher Regenbogen, der in einer niedrigen Nebelschicht, ebenso wie im Sprühregen eines Rasensprengers bei niedrigem Stand der Sonne (8 Uhr früh), beobachtet werden kann. Daß die dem Wasser zugekehrten Enden des hellen Bogens nur farbig erschienen, ist teilweise mit dem dunkleren Hintergrund des Wassers zu erklären, da doch die höheren Punkte des Halbkreises die hellere Nebelschicht hinter sich hatten. Es kann aber auch in den Bläschen, die der Wasseroberfläche näher lagen, eine bessere Dispersion der Lichtstrahlen eingetreten sein, da in den oberen Schichten die Kondensation schon zu weit vorgeschritten war, die Bläschen also nicht mehr gleichmäßig groß auftraten. Anders ist dagegen die Erscheinung der „Heiligenscheine" um den Kopf des Beobachters. Hier haben wir es nicht mit der Dispersion der Lichtstrahlen zu tun, sondern mit Interferenzerscheinungen. Denken wir uns mehrere parallel nebeneinander liegende Lichtstrahlen, die in ein Bläschen eintreten, so wird von der inneren Nebelbläschenoberfläche ein großer Teil reflektiert und sogar, wie es Clausius experimentell nachwies, in die Einfallsrichtung zurückgeworfen, kommt also wieder in das Auge des Beobachters zurück. Die gedachten Strahlen können aber, da sie nebeneinander verlaufen und an verschiedenen Stellen in das Nebelbläschen eintreten, nicht alle von denselben Punkten reflektiert werden, sondern der durch das Zentrum des Bläschens gehende Lichtstrahl wird an der Rückwand nur einmal reflektiert, die mehr exzentrisch verlaufenden Strahlen werden mehrmals reflektiert. Es muß also jeder Lichtstrahl einen Weg zurücklegen, der von dem der anderen an Länge verschieden ist. Es treten daher in das Auge des Beobachters Lichtstrahlen ein, die ursprünglich gleiche Wellenlänge hatten, aber durch die verschiedenen Wege, die von der Häufigkeit der Reflektion im Wasserbläschen abhängig waren, alle einen Gangunterschied erlangten. Diese Wegunterschiede, die in den Bläschen entstanden, geben nun zu Interferenzerscheinungen Anlaß in Gestalt lichter, farbiger Ringe, bei denen das Rot wie beim Regenbogen außen liegt. Würden die Lichtstrahlen von einfarbigem Licht ausgesendet werden, so würde der Beobachter keine farbigen Ringe, sondern hell- und dunkelgestreifte sehen. Das weiße Licht der Sonne dagegen erzeugt farbige Interferenzstreifen, wie wir sie in wunderbarer Weise auf Seifenblasen mit sehr dünnem Häutchen herstellen können. Daß sich die farbigen Ringe gerade um den Kopf des Beobachters herum befinden, kann damit bewiesen werden, daß nur die Strahlen, die dicht an unserem Kopfe vorüberlaufen, von unserem Auge nach der Reflektion in den Nebelbläschen wahrgenommen werden, da die weiter fort von uns laufenden Strahlen durch ihre fast totale Reflektion nicht in unser Auge gelangen können.

Ich habe dieses Phänomen im Laboratorium experimentell mit ziemlich gutem Erfolge herbeizuführen versucht und gebe gern über die Einzelheiten meiner Versuchsanordnung weitere Auskunft.

Ernst Heiser, Berlin-Adlershof. [3756]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eine Fettschicht? Die adhärierende Luftschicht der Oberfläche verschiedenster Wirtschaftsgefäße, wie Trinkgläser, Tassen, Teller usw. — auch der Laboratoriumsgefäße —, enthält nicht selten ebenso unsichtbar fremde, anscheinend fettartige Substanzen, trotz aller beim Reinigen aufgewendeten Sauberkeit. Unter Wasser gebracht, durch Auf- oder Eingießen bilden sie auf der Oberfläche desselben durch Molekularanziehung eine feine zusammenhängende Haut, oder es mögen sich, beeinflußt durch die Oberflächenspannung des Wassers, netzartige Gebilde erzeugen und ausbreiten. Man kann solche Substanzen mittels des bekannten Versuchs, Kampher rotieren zu lassen, leicht nachweisen, da kleine Teilchen dieses Stoffes nur auf reinem Wasser schwingen. Zur Ausführung des Experimentes dürfen indes lediglich aus frischen Bruch- oder Schnittflächen, mit einer reinen Nadel oder Messerspitze nur sehr kleine Partikel dieser Substanz abgestoßen werden. Sie rotieren und schwirren äußerst lebhaft, es tritt aber sofortiger Stillstand der Bewegung ein bei leisester Berührung der Wasseroberfläche mit einem fremden Gegenstand — einem Glasstab — wenn derselbe nicht vorher auf das sauberste gereinigt wurde. Die Berührung mit einem Bleistift, einem Haar genügt meist schon.

Von den Flächen der Gefäße wird dann Wasser nicht gleichmäßig angenommen, sondern es bilden sich unzusammenhängende Tröpfchen. Wenn dagegen ein solches Gefäß mit Fließpapier, oder auch mit ganz sauberen Fingern oder Händen unter dem laufenden Strahl der Wasserleitung gut abgerieben wird, so verschwindet diese Erscheinung, das Wasser verteilt sich sofort gleichmäßig, und das Kampherexperiment gelingt.

Beim Trinken aus vollkommen rein erscheinenden Gefäßen verraten sich derartige Substanzen oft schon durch einen unangenehmen Geruch.

Die Schuld der Anwesenheit solcher Stoffe trägt wohl gewöhnlich das zum Abtrocknen der Gefäße benutzte Tuch, das trotz aller Reinlichkeit beim Waschen noch Spuren nicht immer geruchfreier, auch wohl von unreiner Seife herrührender Stoffe enthält. Der Geruch frischer Wäsche ist demnach hier von zweifelhaftem Wert.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß Bestandteile einer solchen Hautschicht im feuchten Zustand den verschiedensten Lebewesen — Schimmel, Bakterien — als Nährboden zu dienen vermögen. Die Hausfrau weiß oft nicht, warum trotz Schwefelung oder anderer Desinfektion eingelegtes Gemüse schimmelt oder verdirbt in einem Fall, im anderen nicht. Die überall in der Luft enthaltenen, und sich auf Schichten der bezeichneten Art leicht festsetzenden Sporen und Keime schädlicher Pilze und Bakterien werden nicht immer durch leichtes Desinfizieren zerstört.

Die zum letzten Abtrocknen der Gefäße zu verwendenden Tücher sollten, wenn sie aus der Wäsche kommen, gründlich mit heißem Wasser und mit reinen Händen nachgewaschen, auch in der Wärme möglichst rasch getrocknet werden. Nach Seife dürfen sie nicht riechen. Um Hohlgefäße innen vollständig von derartigen Stoffen zu reinigen, bedient man sich in Laboratorien wohl des Alkohols. Aber Flaschen und Gefäße mit engen oder überhaupt verschließbaren Öffnungen, also alle Deckelgefäße, Einmachgefäße, Milchgefäße usw., vollständig zu reinigen, gelingt sehr gut, wenn sie mit einem dünnen Brei reinen feinen Sandes gut umgeschwenkt und kräftigt geschüttelt werden. Es bedarf dann natürlich eines guten Nachspülens — immer unter der Wasserleitung! —, um allen Sand zu entfernen. Der Sand wird in Wasser gesammelt und ausgewaschen und kann dann immer wieder benutzt werden.

Dr. F. Tschaplowitz. [3803]

Das Frühjahrskleid des Rebhuhns. An einem im Juni, zur Schonzeit, tot aufgefundenen Rebhuhn stellte Dr. Ernst Schäff*) eine bisher nicht bekannte Färbung des Gefieders von Hals und vorderem Rückenteil fest, nämlich rostfarbige, querstrichartige Flecken mit heller Umsäumung, die auf einer entsprechenden Bänderung einzelner Federn beruhen. Spuren der Abnutzung an diesen Federn lehrten ferner, daß sie letzte Reste einer im Frühjahr in größerer Ausdehnung vorhandenen Befiederung gewesen sind. Ähnliche Reste einer solchen Färbung fand Schäff noch öfter an den Ende August, zu Anfang der Schußzeit, erlegten Hühnern. Es geht daraus hervor, daß die Färbung des Rebhuhns, unserer am meisten verbreiteten Flugwildart, bisher erst unvollständig bekannt und nur nach den in der Schußzeit leicht erhältlichen Stücken beschrieben ist, während über das Frühjahrs- oder Brutkleid noch genaue Beobachtungen fehlen. Vermutlich stellt die helldunkle Querbänderung eine bessere Schutzfärbung dar als die ziemlich auffällige, blaugraue sonstige Färbung von Hals und Brust. — Ähnlich war beim Birkhahn das Sommerkleid lange Zeit unbekannt, bis es 1901 Schäff beschrieb. Der mausernde, vorübergehend flugunfähige Birkhahn legt um diese Zeit ein besonders an Kopf und Hals rostbraun und schwarz gebändertes Sommerkleid an. V. F. [3751]

Landwirtschaftliche Untersuchungsstationen in Ungarn. Das ungarische Ackerbauministerium hat eine für die ungarische Landwirtschaft hochbedeutsame Maßnahme getroffen. Die zwischen der Stadt Szegedin und der Regierung vor einiger Zeit eingeleiteten Verhandlungen über die Errichtung eines landwirtschaftlichen Instituts haben nun zu einem günstigen Abschluß geführt. Das neue Institut wird folgende Abteilungen umfassen: eine für chemische Untersuchungen, eine Paprika-Versuchsstation (wie in Kalocsa bereits eine besteht), eine Abteilung für Pflanzenzucht und ein landwirtschaftliches Museum. Auch die in Organisation begriffene, chemische Untersuchungsstation für Südungarn wird dem neuen Institut einverleibt werden. Außer in Szegedin sollen noch in vier anderen südungarischen Städten ähnliche landwirtschaftliche Institute errichtet werden. In Szabadka, Zombor und Neusatz werden neue Stationen errichtet oder alte vom Staate übernommen. In gleicher Weise soll in Kronstadt eine landwirtschaftliche Station errichtet werden. Die Bedeutung dieser neuen Untersuchungsstationen wird auch darin gesehen, daß nicht nur die Landwirte Ungarns, sondern auch die des Balkans, namentlich Serbiens, Bulgariens und auch Rumäniens, nicht mehr gezwungen sein werden, ihre landwirtschaftlichen Produkte nach Deutschland zur Untersuchung senden zu müssen. Ra. [3801]

---

*) *Deutsche Jäger-Ztg.* 1918, Bd. 71, Nr. 47, S. 541 bis 543.

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1519 Jahrgang XXX. 10. 7. XII. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Eisenbahnwesen.

Eine neuartige Beleuchtung für Stellwerksanlagen der Eisenbahnen ist von Baurat Erwin Besser in Dresden angegeben worden. Ausgehend von der Tatsache, daß die Spiegelung der vielen blanken Metallteile eines Stellwerkes, Schalthebel, Seilscheiben, Seile, Rahmen, Gestelle usw. in den Fensterscheiben des Stellwerkhauses den Stellwerkswärter bei seiner verantwortungsvollen Tätigkeit stört, ihn zu falschen Handgriffen verleiten kann und dadurch die Sicherheit der Stellwerksbedienung in Frage stellt, beschränkt Besser die Beleuchtung auf die Schilder, welche die Bezeichnung der einzelnen Stellhebel in Buchstaben und Zahlen tragen, während der ganze Stellwerksraum dunkel bleibt und außerhalb des Stellwerksgebäudes angebrachte Lichtquellen auch so angeordnet werden, daß von ihnen möglichst wenig Licht in den Stellwerksraum dringen kann. Die im Stellwerksraum angeordneten Lampen sind elektrische Röhrenlampen mit einem graden Metallfaden, und diese Lampen sind ganz in eine innen mattschwarz gestrichene Blechhülle eingeschlossen, die nur zwei schmale Schlitze besitzt, durch welche der Lichtstrahl genau auf die zu beleuchtenden Schilder an den Hebeln fällt, während die gesamte Umgebung dieser Schilder dunkel bleibt. Bei geeigneter Anordnung reicht eine der gebräuchlichen Metalldrahtröhrenlampen von etwa 16 Kerzen mit einem Stromverbrauch von 1 Watt aus, um die Schilder aller Hebel eines Stellwerkes von 3 bis 4 m Länge zu erleuchten. F. L. [2420]

Stahl und Eisen.

Ersatz des Mangans bei der Eisenerzeugung*). Der durch den Krieg bedingte Mangel an Manganerzen hat die deutsche Eisenindustrie weder lahmlegen noch wesentlich behindern können, da es unseren Eisenhüttenleuten gelungen ist, einen Ersatz für das Mangan zu finden. Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hüttengesellschaft hat in ihrem Kalziumkarbidverfahren die Möglichkeit gefunden, einen sehr großen Teil des Mangans beim Thomasverfahren durch Kalziumkarbid zu ersetzen, das wir in ausreichender Menge erzeugen. Neuerdings ist es nun auch noch den Hasper Eisen- und Stahlwerken gelungen, ein älteres auf Manganersparnis abzielendes Verfahren, das man schon vor Jahren wieder aufgegeben hatte, weil das reichlich vorhandene und billige Mangan einen Ersatz kaum lohnend erscheinen ließ, wieder aufzunehmen und so weit zu verbessern, daß es sich um 2—3 Mark für die Tonne Eisen billiger stellt als das Kalziumkarbidverfahren, und das Mangan bis auf den geringen Zusatz von 2 kg 30proz. Ferromangans zu einer Tonne Eisen entbehrlich macht. Das neue Verfahren ist von dem Hasper Werk dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute unentgeltlich zur Verfügung gestellt worden, so daß es allen deutschen Eisenwerken zugänglich gemacht werden kann, und es uns ermöglicht, unsere Manganvorräte auf das äußerste zu strecken. n. [1977]

*) Wegen Zensurverbots bisher zurückgestellt.

Legierungen.

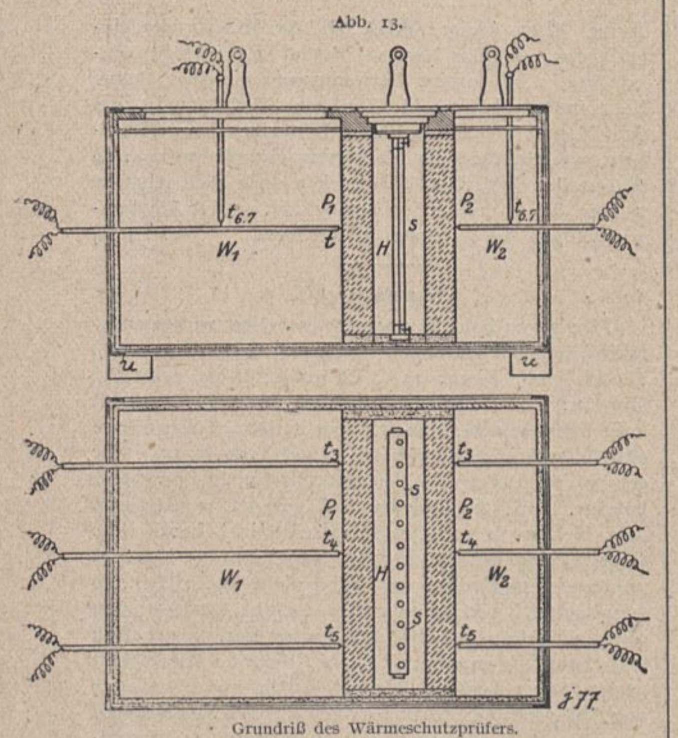
Eine gegen hohe Temperatur besonders widerstandsfähige Nickel-Eisen-Chrom-Legierung besteht aus 60% Nickel, 26% Eisen, 12% Chrom und bis zu 1,5% Mangan. Diese Legierung bedingt zwar eine ziemlich hohe Schmelzhitze, läßt sich aber in der üblichen Weise ohne Schwierigkeiten vergießen, und kann, wenn dafür gesorgt ist, daß der Kohlenstoffgehalt nicht über 0,4% beträgt, auch geschmiedet und gewalzt werden und läßt sich auch sonst mechanisch leicht bearbeiten. Gegen Temperaturen bis zu 540° C ist das Material nahezu unempfindlich und wird nicht angegriffen, es überzieht sich auch unter entsprechenden Verhältnissen mit einer sehr fest haftenden, harten und dauerhaften Oxydhaut, die eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit gegen Säuren besitzt. Für die Ventile und Ventilsitze von Verbrennungskraftmaschinen soll sich das Material besonders gut eignen, beim Bau von Heißdampfventilen dürfte es gute Dienste leisten können, und man wird auch an seine Verwendung für die Schaufeln von Dampfturbinen denken können. H. K. [2555]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Apparat zur Prüfung von Wärmeschutzmitteln. (Mit einer Abbildung.) Der Wert eines Wärmeschutzmittels wird durch die sogenannte Wärmeleitzahl bestimmt, welche angibt, wieviel Wärmeeinheiten in einer Stunde auf 1 qm Fläche bei 1 m Dicke des Schutzstoffes durchdringen, wenn auf der Innenseite der so gedachten Wärmeschutzplatte die Temperatur um 1° C höher ist, als auf der Außenseite. Je höher die Wärmeleitzahl, desto geringer der Wert eines Wärmeschutzmittels. Nur ist aber die Feststellung der Wärmeleitzahl eines Stoffes ein sehr umständliches und zeitraubendes Stück Arbeit, das nur mit Hilfe umfangreicher Einrichtungen und nur von in solchen Arbeiten geübten Kräften vorgenommen werden kann. Um nun für rein technische Zwecke, mit ausreichender Genauigkeit vergleichsweise einen sicheren Anhalt über den Wert eines Wärmeschutzmittels gewinnen zu können, ohne die erwähnten umständlichen Arbeiten

zur Ermittelung der Wärmeleitzahl, haben in der Abteilung für Baumaterialienprüfung des Königlichen Materialprüfungsamtes in Berlin-Lichterfelde-West, Professor M. Gary und Ingenieur J. Dittmer einen Apparat zur Prüfung von Wärmeschutzmitteln ausgearbeitet*), der es ermöglicht, ziemlich rasch die Wärmedurchlässigkeit eines Wärmeschutzstoffes festzustellen, und damit einen sicheren Anhalt über seinen Wert, insbesondere im Vergleich mit anderen Wärmeschutzstoffen, zu gewinnen. Der in der beistehenden Abb. 13 in Schnitt und Grundriß dargestellte Apparat besteht aus einem mit starken Asbestplatten ausgekleideten eisernen Schrank, in welchem eine Wärmequelle S, zwei zu prüfende Platten aus Wärmeschutzstoff, P_1 und P_2, von denen meist eine von bekannter Wärmeleitzahl als Vergleichsplatte dient, und die erforderlichen Thermometer t_1—t_7 untergebracht sind. Die Wärmequelle in der Heizkammer H besteht aus einem elektrischen Heizregister von in Quarzröhren eingeschlossenen Nickelindrähten, dessen Heizwirkung durch Vorschaltung von Widerständen in sehr weiten Grenzen genau geregelt werden kann. Die beiden Wärmeschutzplatten P_1 und P_2 werden in besondere Führungen zu beiden Seiten des Heizregisters eingesetzt und durch Asbestwolle oder Pulver aus dem zu untersuchenden Material so abgedichtet, daß die beiden Kammern W_1 und W_2 von der Heizkammer H dicht abgeschlossen sind, eine Luftbewegung also zwischen H und W_1 bzw. W_2 nicht eintreten kann. Die zur Temperaturmessung dienenden Thermoelemente aus Silberkonstantan t_1—t_7 sind nun so angeordnet, daß die Temperaturen in der Heizkammer H und in den Kammern W_1 und W_2 bestimmt werden können, dann aber auch die Temperaturen an der Oberfläche der nicht beheizten Seite der zu untersuchenden Wärmeschutzplatten. Durch geeignete Schalter sind die Drähte der sämtlichen Thermoelemente mit einem Präzisions-Milli-Volt- und Amperemeter in Verbindung gebracht, an welchem die durch Erwärmung der Lötstellen der Drähte erzeugten Stromstärken, bzw. die diesen entsprechenden Temperaturen, abgelesen werden können. Zur möglichsten Ausschaltung des Einflusses der Außenluft, deren Temperatur natürlich in hohem Maße die Wärmeausstrahlung der Schrankwände und damit die Genauigkeit der Maßergebnisse beeinflussen müßte, wird der ganze Schrank in einem allseitig geschlossenen Glaskasten untergebracht, dessen Temperatur durch elektrische Beheizung dauernd genau auf 25° C gehalten wird, so daß bei allen Untersuchungen hinsichtlich der Wärmeverluste durch Ausstrahlung der Schrankwände genau gleiche Verhältnisse herrschen. Aus den Ablesungen an den einzelnen Thermoelementen ergibt sich nun ein übersichtliches Bild über die Wärmedurchlässigkeit der untersuchten Wärmeschutzstoffe, deren besserer naturgemäß bei gleicher Temperatur in der Heizkammer H weniger Wärme in der gleichen Zeit durchläßt, als ein weniger guter, was sich durch niedrigere Temperaturen in den betreffenden Kammern W_1 oder W_2 und an der der Heizung abgekehrten Oberfläche der Wärmeschutzplatte bemerkbar macht, welche durch die Thermoelemente angezeigt werden. Für genaue wissenschaftliche Untersuchungen und Bestimmung der Wärmeleitzahl reicht der beschriebene Apparat allerdings nicht aus, bei technischen Prüfungen von Wärmeschutzstoffen und Bestimmung ihres Wertes im Verhältnis zu anderen — und das ist es, was die Industrie in der Hauptsache braucht — wird er aber recht gute Dienste leisten können. Bst. [2934]

Abb. 13.



Grundriß des Wärmeschutzprüfers.

*) *Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamte zu Berlin-Lichterfelde-West*, 34. Jahrg. 1916, Heft 6 und 7, S. 435.

Materialprüfung.

Das Aussehen von Stahlspänen als Maßstab für die Materialbeschaffenheit. Die Beurteilung von Roheisen und Gußeisen nach dem Aussehen der Bruchflächen ist bekannt und weit verbreitet. Man hat nun versucht, dieses einfache, für manche Fälle der Praxis aber genügende Verfahren der Materialuntersuchung sinngemäß auch auf Stahl anzuwenden, der sonst nach der chemischen Analyse beurteilt wird. Dabei hat sich ergeben*), daß Form und Farbe der beim Anbohren des zu untersuchenden Stahles sich ergebenden Bohrspäne genügende Unterlagen bieten, um die Zusammensetzung des Stahles, besonders die Höhe seines Kohlenstoffgehaltes, mit einer für viele Zwecke ausreichenden Genauigkeit festzustellen. Die Späne sind nämlich in physikalischem Sinne als Abbröckelungsgebilde zu betrachten, deren Form im wesentlichen durch die Härte des Materials bestimmt wird, und da bei gewöhnlichem, normal bearbeitetem Martinstahl die Härte hauptsächlich vom Gehalt an Kohlenstoff abhängig ist, so lassen sich aus der Spanform sehr wohl Schlüsse auf den Kohlenstoffgehalt des Stahles ziehen. Aus einer Reihe von Untersuchungen ergab sich, daß dünne, zusammengerollte, schuppenförmige Späne auf einen sehr hohen Kohlenstoffgehalt schließen lassen, ausgeprägte Spiralform der Späne auch noch einen hohen Kohlenstoffgehalt anzeigt, daß kleine,

*) *Die Werkzeugmaschine* 1916, S. 274.

schuppenförmige und bröckelige Späne geringen Kohlenstoffgehalt andeuten und fächerförmige, größere Späne als Merkmal eines an Kohlenstoff armen Stahles anzusehen sind. Durch vergleichende Analysen des Spanmaterials konnten diese Schlußfolgerungen bestätigt und zahlenmäßig festgelegt werden, wobei sich ungefähr das folgende Bild ergab:

Form der Späne	Kohlenstoffgehalt des Stahles in %
Dicke, zusammengerollte Schuppen	0,5 bis 0,7
Einige dicke Siralen	gegen 0,34
Einige feine Spiralen	gegen 0,28
Dicke Schuppen und Brocken . .	gegen 0,26
Große Fächer	0,08

Die Farbe der Bohrspäne, reiner Metallglanz, oder Anlauffarbe von braun, grau und blau, steht zwar auch in einer gewissen Beziehung zum Kohlenstoffgehalt des Stahles, aber augenscheinlich verbrennt ein Teil der Kohle durch die beim Bohren auftretende Reibungswärme. Es lassen sich also aus der Farbe der Späne keine sicheren Schlüsse auf den Kohlenstoffgehalt ziehen, es sei denn, daß ein Anlaufen nicht stattgefunden hat, und der Span den reinen Metallglanz zeigt, was mit einiger Sicherheit auf höheren Kohlenstoffgehalt hindeutet, als er in den angelaufenen Spänen verschiedener Farbe enthalten ist. Hat aber auch der metallglänzende Span höheren Kohlenstoffgehalt als der angelaufene, so ist damit noch nicht gesagt, daß auch der Stahl, von welchem der Span mit Metallglanz stammt, einen höheren Gehalt besitzt als der, welcher angelaufene Späne ergab, weil eben die Anlauffarbe eine Folge der beim Bohrvorgang auftretenden Reibungswärme ist, deren Höhe aber, außer durch die Härte des Stahles, auch durch die Art des Bohrens selbst bedingt wird. C. T. [1976]

Photographie.

Negativverstärkung*). Die verschiedenen Wege zur Verstärkung photographischer Negative weichen in der Ausführung wie im Ergebnis voneinander ab. Erst die Herstellung von Positivabzügen läßt die Verstärkungsresultate beurteilen, denn es kommt die Verteilung und Stärke des verstärkenden Niederschlags und auch seine Farbe für die Umgestaltung des Bildcharakters zur Wirkung. Nach der Quecksilberbleichung geben die einzelnen Schwärzungsmittel verschiedene Resultate. Natriumsulfit steigert die Kontraste, Ammoniak steigert sie noch mehr. Beide wirken stärker auf die dichteren Partien der Platte und lassen die zarten Stellen wenig beeinflußt. Die Amidolschwärzung wirkt ähnlich wie Sulfit, nur werden die zarten Partien mehr verändert. Ferner deckt die Behandlung mit Sulfit nur mäßig, Ammoniak ausgiebiger, noch ausgedehnter können starke Entwickler wirken wie Amidol (Wasser 500 ccm, Natriumsulfit 20 g, Amidol 2 g). — Falls die Aufnahme dokumentarischen Wert besitzt, ist zu beachten, daß bei der Verstärkung keine unbeständigen Verbindungen in die Plattenschicht getragen werden. Man bringt der Uranverstärkung, die etwas mehr Übung erfordert als die mit Quecksilber, hier Mißtrauen entgegen. Der Einfluß des Lichtes auf uranverstärkte Platten ist indes belanglos, und gegen den nach längerer Einwirkung bemerkbaren atmosphärischen Einfluß schützt ein Lacküberzug die Negativschicht. Die Quecksilberverstärker lassen dagegen oft Verbindungen in der Gelatine auftreten, die sich durch Wässern nicht ausscheiden lassen. Hier hat sich eine Mineralsäurebehandlung nach der Bleichung bewährt. Man badet die Platten vor der Schwärzung in 1proz. Salpetersäurelösung 10 Minuten lang. Auch durch Salzsäure sowie Zitronensäure läßt sich ein Teil der schädlichen Verbindungen beseitigen. P. [1899]

*) *Phot. Rundschau* 1916, S. 133.

Ersatzstoffe.

Riemenstoffersatz*). Systematische Versuche mit Lederersatzstoffen für Treibriemen ergaben die in folgender Tabelle zusammengestellten Zahlen. Die Versuche wurden angestellt unter Zuhilfenahme einer Transmissionsscheibe von 330 mm Durchmesser, die auf eine bis auf 50 Atm. abdrosselbare Räderölpumpe trieb. Die verbrauchten Pferdestärken wurden an einem Präzisionsleistungsmesser abgelesen. Die Versuche erstreckten sich außer auf Lederriemen, zum Vergleich, auf Papiergarnriemen, Textiloseriemen und Stahldrahtriemen. Die zusammengestellten Ergebnisse können für die Beurteilung und Wahl von Riemen bei neuen Antrieben zuverlässig benutzt werden. Speziell bei Papiergarnriemen hat sich gezeigt, daß imprägnierte geflochtene (anstatt gewebter) Riemen vorteilhafter waren, besonders wenn sie glatte Adhäsionsfläche besaßen. Der Balatariemen ist besser als der Papierriemen, auch infolge seiner Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit. Als Hauptergebnis ist zu betonen, daß Ersatzriemen nie so stark belastet werden dürfen wie Lederriemen, und daß viele Mißerfolge mit Ersatzriemen auf eine unkundige Wahl und zu hohe Belastung zurückzuführen sind. Auch die vielfach bearbeiteten und versuchten Stahlbänder, volle wie gelochte, rechtfertigen eine besondere Empfehlung nicht.

Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse:

	Riemengeschwindigkeit in Meter-Sekunden	2,5	3,5	4,5	5,5	7,5
Übertragung bei der Höchstbelastung in kg pro 1 cm Breite	Lederriemen auf Eisenscheibe	10,5	12,2	13,8	15,3	17,5
	Papiergarnriemen auf Eisenscheibe (von Jagenberg, unpräpariert)	6,5	6,1	5,5	5,1	5
	Textiloseriemen auf Eisenscheibe (präpariert, von Claviez)	12,2	14,7	16,6	17,5	15,6
	Stahldrahtriemen auf Eisenscheibe (von Garelly) . . .	2,1	2	1,85	1,7	1,56
	Stahldrahtriemen auf Holzscheibe (von (Garelly) . . .	12,2	13,2	12,6	12,6	12,6
Schlupf bei der Höchstbelastung in Prozent	Lederriemen auf Eisenscheibe	5	5	5	5	5
	Papiergarnriemen auf Eisenscheibe (unpräpariert)	6	6	7	8	8
	Textiloseriemen auf Eisenscheibe (präpariert)	6	6	6	6	6
	Stahldrahtriemen auf Eisenscheibe . . .	4	5	6	20	42
	Stahldrahtriemen auf Holzscheibe . . .	9	9	9	9	9

P. [2637]

*) *Der Weltmarkt* 1917, S. 74.

Verschiedenes.

Gefäße aus Platinfolie für Laboratoriumszwecke*). Um die teuren Schmelz- und Reagenzgefäße aus starkwandigem Platin zu vermeiden, kann man auf weit billigerem Wege doch das Platin seinen Zwecken dienstbar machen, indem man sich dünnster Platinfolie bedient. Will man z. B. Schmelzgefäße herstellen, so nimmt man passende Gefäße, Tiegel, Schalen, Probierröhren, aus Porzellan, Quarzglas oder Magnesia, faltet dünnste Platinfolie von etwa 0,02 mm Dicke entsprechend zusammen und legt damit das Hilfsgefäß aus. So lassen sich leicht ganz beliebig große, leichte Platingefäße herstellen, die vollen Ersatz für die gebräuchlichen starkwandigen Tiegel und Schalen bieten. Nach Beendigung des Versuches läßt sich die Folie meist vollständig von der erzielten Schmelze abziehen und kann so zuweilen sogar mehrere Male verwendet werden. Da das Platin seinen Wert behält, so sind die entstehenden Unkosten äußerst gering, denn die Formkosten für die Folie sind nicht hoch. P. [1631]

BÜCHERSCHAU.

Die Welt auf Schienen. Eine Darstellung der Einrichtungen und des Betriebs auf den Eisenbahnen des Fernverkehrs. Nebst einer Geschichte der Eisenbahn. Von Artur Fürst. Albert Langen, München. Preis geh. 15 M., geb. 20 M.

Der Sprung über den Schatten. Betrachtungen auf Grenzgebieten. Von Alexander Moszkowski. Albert Langen, München. Preis geh. 4 M., geb. 6 M.

Von jedem der beiden Verfasser des auch an dieser Stelle**) seinerzeit warm begrüßten, ungemein erfolgreichen „Buches der 1000 Wunder" liegt uns je ein eigenartiges Werk vor. Beide sind sie wieder „populär" geschrieben, aber übliche Lehrhaftigkeit wird man so wenig finden wie ein Sichabquälen der Verfasser, ja nur gemeinverständlich zu sein. Wenn populäre Darstellungskunst darin besteht, auch schwierige, technische Vorgänge und Probleme, ja selbst gedankliche Letztheiten in flüssiger Form zu behandeln, so sind Fürst und Moszkowski hier unbestritten Künstler.

Die Welt auf Schienen breitet der eine vor unseren Blicken aus in einem stattlichen, mit Beilagen und einigen hundert Bildern geschmückten Bande. Wohl das populärste „Wunder" der Technik nimmt er zum Vorwurf, den Hauptrepräsentanten des „Zeitalters der Maschine"; fast jeder Laie glaubt, in dieser Welt auf Schienen heimisch zu sein, glaubt, den Schleier der Romantik, der noch für einige „Sonderlinge" die Dinge und Menschen vom Flügelrade umgibt, mit kühlem Verständnis durchdrungen zu haben. Diese sollen erst recht das Fürstsche Buch zur Hand nehmen, sie werden noch lange, bevor sie zu Ende gelesen haben, beschämt gestehen, daß sie hier eigentlich „weltfremd" waren.

Schwere Kost auf buntem, zierlichem Teller bietet Moszkowski in seinen Ausführungen über „Das Geheimnis der großen Zahl", „Das Glück in mathematischer Beleuchtung", „Der Projektilzug", „Zukunftskino", „Das Relativitätsproblem" u. a. dar. „Das Ignorabimus", das einst Dubois-Reymond in die Welt hinausschrie, bleibt der verhaltene Unterton in den Bekenntnissen aller Forscher und Denker, die da wissen, daß sie vorwärtskommen, ohne sich dem großen Unbekannten zu nähern. In einer ungeheuren Springprozession bewegen sie sich, die von Beobachtung zu Beobachtung, von Denkakt zu Denkakt den Sprung über den Schatten wiederholt, über den Schatten, der Wissen von Nichtwissen trennt, über den eigenen Schatten, der dazwischenliegt . . . Zwar, über den Schatten kommen wir dabei nicht hinweg und dem Horizont nicht näher; aber wir gewahren dabei eine Vielfältigkeit der Horizonte, die sich demjenigen verschließt, der gar nicht springen will." (Aus dem Geleitwort.)

Zwei treffliche Bücher für den Weihnachtstisch!

Kieser. [3868]

*) *Zeitschr. f. ang. Chemie* 1916 (Aufsatzteil), S. 175.

**) *Prometheus* Nr. 1458 (Jahrg. XXIX, Nr. 1), Beibl. S. 4.

Jerusalem. Von Sven Hedin. Leipzig 1918, F. A. Brockhaus. Preis geb. 20 M.

Auf die Feldpostausgabe dieses Werkes haben wir schon im *Prometheus* Nr. 1500 (Jahrg. XXIX, Nr. 43), Beibl. S. 171 aufmerksam gemacht. Die uns nun vorliegende große Ausgabe hat die hochgespannten Erwartungen noch weit übertroffen. Die veränderten politischen Zustände können dem Werte des Buches keinen Abbruch tun. An Hedins Hand jene Stätten besuchen, mit seinen Augen das alles zu sehen, seinen Betrachtungen zu lauschen, wem sollte das nicht ein seltener Genuß sein! Kommt noch ein reicher, ganz besonders schöner und interessanter Bilderschmuck, sowie eine vorzügliche äußere Ausstattung hinzu, so daß das Buch als Weihnachtsgeschenk aufs wärmste empfohlen werden kann. r. [3867]

Die meteorologische Ausbildung des Fliegers. Von Dr. Franz Linke, Prof. a. d. Univ. Frankfurt a. M. Mit 37 Textabbildungen, 4 Wolkenbildern, 5 farbigen Wetterkarten und 4 Tabellen. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. München, R. Oldenbourg. Preis geb. 3 M.

Wenn das Flugzeug in den kurzen Jahren seines Bestehens auch zu einer bewundernswerten Vollkommenheit entwickelt worden ist, so daß es heute in gewissen Windstärken als durchaus stabil anzusprechen ist, so ist es doch unbedingt notwendig, daß der angehende Flugzeugführer mit den meteorologischen Eigentümlichkeiten des Luftmeeres vertraut gemacht wird. Diesen Zweck verfolgt Dr. Franz Linke in seinem Werkchen in ausgezeichneter Weise. Nachdem der Verfasser den Leser über die verschiedenen Meßarten der Atmosphäre, des Luftdruckes, der Windgeschwindigkeiten usw. sowie über die dazu gebräuchlichen Instrumente belehrt hat, spricht er über die Luftbewegungen und ihre Störungen, deren Kenntnis für den Flugzeugführer in Anbetracht ihres Einflusses auf das Flugzeug von größter Bedeutung ist. Ein umfangreiches Kapitel über die Wetterkarte und den Wetterdienst, sowie ein Anhang wichtiger Tabellen vervollständigen den Inhalt des Buches, dessen Anschaffung wir jedem Flieger und Flugschüler, aber auch jedem Interessenten des Flugwesens nur empfehlen können.

rg. [2447]
